

# スイカーメロン連続栽培体系における施肥窒素削減技術

Methods of Low Input Application of Nitrogen Derived from Fertilizer and Organic Manure on Continuous Cropping of Melon and Watermelon in Plastic Green House.

身次幸二郎・小財伸

Koujirou MITSUGI, Nobiru KOZAI:

## 要 約

施設条件下で行われるメロン・スイカ連続栽培体系において、施肥窒素の動態評価に基づく窒素施肥量の効果的削減技術について検討した。

メロンおよびスイカの栽培現地の圃場では、投入する有機物や肥料に由来する硝酸態窒素の土壌残存が多かったが、施設栽培では作物生育期間中の水の縦浸透が少ないため、窒素溶脱は収穫後の裸地期間に集中することが確認された。

果菜類の連続栽培体系において、投入する有機物由来窒素量ならびに作付前に残存する硝酸態窒素量を測定し、これに相当する窒素量を施肥基準から差し引く施肥法は、メロンで60~63%、スイカで15~100%減肥した場合でも、農家慣行の標準施肥と同等以上の収量および果実の糖度が得られるうえに、収穫後の土壌に残存する硝酸態窒素含量を減少させることができる減肥法として有効であった。

キーワード：メロン、スイカ、牛ふん堆肥、土壌残存窒素、窒素溶脱

## I 緒 言

環境省の地下水質測定調査によると、硝酸態窒素含量が基準値の10ppmを超える井戸数が次第に多くなっている。井戸水の硝酸態窒素については、基準値を超える井戸水を幼児が摂取したことによる死亡例が報告されており、人の健康に影響を与える可能性が指摘されている。

熊本県では、熊本市北部から鹿本郡、菊池郡にわたる阿蘇火砕流台地上に全国有数の施設野菜産地が広がっており、スイカ、メロン等果菜類を組み合わせた連続栽培が多くなされている。この地域では、古くから施設導入が進められ、大型化に伴う連作が続いており、種々の障害克服のため土づくりも熱心に取り組まれている。しかし、栽培の長期化により土壌養分が表層に蓄積され、環境への影響が顕在化し、昭和60年代前半から硝酸態窒素による地下水汚染が一部の地域調査で指摘されている。特に、飲料水のほとんどを地下水に頼っている地域でもあり、地下水保全対策を確立することは急務となっている。

農業生産が硝酸態窒素による地下水汚染を引き起こす主要な要因として、家畜排泄物の不適切な処理や過剰な有機物や化学肥料の施用が指摘されている。後者は、これまで土づくり対策を目標とした有機物施用や生産性向上を目的とした化学肥料の利用が使

い方次第では環境負荷を与えることを示唆しており、問題解決のためには、有機物や化学肥料等投入資材の総窒素養分量を管理することが効果的であり、連作や有機物等資材の連用による地力変動や土壌中の窒素動態を基準とする新しい施肥体系の開発が必要である。

総窒素量をコントロールする基準として土壌中に存在する無機態窒素量は有効な指標と考えられ、従来この値と相関が高いとされるEC値に基づいて施肥診断が行われてきている。しかし、EC値は硝酸態窒素濃度だけを反映したものではなく、とりわけ肥料に含まれる硫酸イオン等他成分の影響が大きいとの報告<sup>1)</sup>もあり、土壌の養分実態に応じた施肥窒素診断指標が望まれている。

一方では、農耕地からの硝酸態窒素溶脱量測定は通常ライシメーターの設置による土壌溶液の分析が主流となっている<sup>2)</sup>。しかし、メロンやスイカ栽培では高品質果実生産のため節水栽培が慣行とされており、これらの栽培圃場において土壌溶液を採取することは容易なことでないため、メロン、スイカ栽培圃場に適用できる窒素診断法の開発が望まれている。

この報告の目的は、第一にメロン、スイカ栽培圃場における土層中の硝酸態窒素溶脱量を簡易で精度

よく測定する方法を開発すること、次にこれに基づいてこれらが連続して作付けされる圃場において、収量や品質は現行栽培と同等以上で、硝酸態窒素の環境への負荷が少ない施肥技術を開発することである。

II 材料及び方法

1 硝酸態窒素の溶脱量測定

(1) 調査方法

試験は農産園芸研究所の畑圃場（厚層多腐植質黒ボク土）で行い、栽培作物は露地と施設で同一とした（第1表）。硝酸態窒素溶脱量の測定は、ほ場に散布したCl<sup>-</sup>を水移動のトレーサーとして使用する方法により行った<sup>3)</sup>。

(2) 硝酸態窒素溶脱量推定の手順

①圃場への正味の浸入推量の測定

正味の浸入水量とは降水量から蒸発散量を差し引いた地下水かん養量に相当する。これは、散布したCl<sup>-</sup>水移動のトレーサーとして土壌断面内のCl<sup>-</sup>の移動距離と水分分布から計算する。

i) 1995年9月13日に0.15M塩化カルシウム溶液を1996年4月22日に0.3M塩化カルシウム溶液をそれぞれ15mm散布した。

ii) 散布直後と作物の収穫後に5~10cm毎に土壌を採取し、Cl<sup>-</sup>のピークの位置とその位置での土壌中Cl<sup>-</sup>含量を求める。併せて、土層毎の水分、硫酸イオン含量も求める。土壌中の陰イオン濃度は0.01M水酸化ナトリウム溶液で抽出してイオンクロマトグラフで分析した。

iii) ピーク位置でのCl<sup>-</sup>含量から液相中Cl<sup>-</sup>濃度を求める。この計算は、繰返し洗浄法で得たLangmuirの吸着等温式からの誘導式による。

iv) Cl<sup>-</sup>のピーク位置と液相中Cl<sup>-</sup>濃度の関係から各深さにおける液相中Cl<sup>-</sup>濃度を推定する。

v) 土層毎に水とCl<sup>-</sup>の移動速度との比(遅延係数)を求める。

vi) 土層毎の体積含水率、遅延係数、土層の厚さから求めた水分量をCl<sup>-</sup>のピーク位置の深さまで積分して正味の浸入水量とする。

第1表 硝酸態窒素溶脱量測定における耕種概要

調査期間	95/9	95/12	96/4	96/7
施設	95/9	95/11	96/2	96/6
露地	95/9	95/12	96/4	96/6

注: 施設栽培はプロコリ作付(95/9-95/11)とキャベツ作付(96/4-96/6)があり、ビニル被覆はプロコリ作付期間とキャベツ作付期間にそれぞれ行われている。

第2表 メロンおよびスイカの現地調査における栽培概要

栽培作物	場所	圃場名	品種	定植期	収穫期	窒素施肥量kg/10a	有機物の種類	有機物施用量 t/10a
メロン	植木町	A	トウモロコシ	9/14	12/15	11.2	牛ふん堆肥	5.0
"	"	B	"	9/14	12/17	9.6	牛ふん堆肥	3.0
"	"	C	"	9/20	12/22	11.2	牛ふん堆肥	1.0
"	"	D	"	10/16	1/22	11.2	モミガラ堆肥	5.0
"	所内(合志町)		"	8/20	10/31	12.0	牛ふん堆肥	2.0
スイカ	所内(合志町)		富士光HF	4/15	6/26	20.0	牛ふん堆肥	2.0

注) 「無施肥区」は上記の窒素施肥量が0.0kg/10aである。

第3表 所内試験における施肥窒素量 (kg/10a)

試験区	1997		1998	
	メロン	スイカ	メロン	スイカ
対照区	11.2	20.0	11.2	20.0
減肥Ⅰ区	7.7	16.4	8.9	17.1
減肥Ⅱ区	—	—	4.5	17.1
堆肥単用区	0.0	0.0	0.0	0.0
無窒素区	0.0	0.0	—	—

注1) 無窒素区以外の区では、牛ふん堆肥2t/10aを施用した。

注2) 施用した牛ふん堆肥の窒素含量は、現物あたり0.4%~0.6%であった。

②貯留水量の変化量の測定

ソイルオーガーにより5~10cm毎に土壌を採取し、含水比とかさ密度から体積含水率を計算し、設定した深さまでの合計量を算出する。それから、土壌断面内の任意の深さまでの貯留水量の測定期間内変化量を測定し、次式によりその深さを通過した水量を計算する。

③土壌溶液中の硝酸態窒素含量の測定

土壌溶液中の硝酸態窒素濃度は、深さ50cm、100cmに埋設したポーラスカップ内を減圧して採取した溶液をイオンクロマトグラフにより分析した。

それぞれの深さでの土壌溶液中の硝酸態窒素濃度から次式により硝酸態窒素の溶脱量を推定する。

2 メロン、スイカ栽培における実態調査

秋メロン-半促成スイカの作付体系が行われている植木町および合志町において、肥培管理あるいは窒素収支、土壌残存窒素量どの実態調査を実施した。また、土壌及び有機物からの窒素供給量を把握するため、窒素を施肥しない無施肥区と標準施肥区を設け併せて試験を実施した。栽培概要の詳細については第2表に示したとおりである。

熊本県農業研究センター農産園芸研究所の畑圃場

ではメロン-スイカの連作で調査を行い、鹿本郡植木町の4圃場においてはメロン作のみについて調査を実施した。

3 メロン-スイカの連続栽培での施肥窒素削減法

試験は半促成スイカと秋メロン(アールスメロン)との連続栽培で行い、熊本県農業研究センター農産園芸研究所の畑圃場と鹿本郡植木町の現地圃場2カ所(淡色黒ボク土)において2通りの施肥窒素削減法について検討した。

第一の削減法は、現地において広く利用されている牛ふん堆肥に含まれる窒素含量と肥効率(30%と仮定)から、施肥基準量から牛ふん堆肥による窒素供給量を差し引いた減肥区を設定した(以下、減肥Ⅰ区とする)。

第二の方法は、牛ふん堆肥の窒素供給量に加え、土壌中に残存する硝酸態窒素量をも考慮し、その分を施肥基準の窒素施肥量から差し引いて減肥するものである(以下、減肥Ⅱ区とする)。その削減量は次式により導いた。

$$\begin{aligned} \text{窒素削減量} &= \text{有機物窒素供給量} + \text{土壌残存窒素量} \\ &= (\text{施用有機物の全窒素量} \times 0.3) + \\ &\quad (\text{施肥前に土壌に残存する窒素量} - 3) \times \\ &\quad \text{作土の仮比重} \times (\text{作土深} / 10) \end{aligned}$$

ここで、有機物窒素供給量は施用有機物中の窒素含有量(kg)に肥効率30%を掛けたもの、土壌残存窒素量は施肥前採取した土壌の分析数値から土壌中硝酸態窒素の最低存在量3mg/100gを差し引き、作土の厚さと仮比重から求めた硝酸態窒素量(kg/10a)である。

また、窒素以外の成分については、リン酸は重焼リン、加里は硫酸加里を用いて、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>およびK<sub>2</sub>Oの施肥量が各試験区とも同量になるように調整した。なお、現地試験における1999年作付けのスイカについては、植替えスイカまで調査を実施した。

第4表 現地試験における施肥概要 (kg/10a)

試験区	ほ 場 A				ほ 場 B			
	1998		1999		1998		1999	
	メロン		スイカ		メロン		スイカ	
	施肥窒素量	堆肥施用量	施肥窒素量	堆肥施用量	施肥窒素量	堆肥施用量	施肥窒素量	堆肥施用量
対照区	11.2	1000	20.0	1000	11.2	3500	15.4	0
減肥Ⅰ区	9.5	1000	13.7	1000	4.2	3500	15.4	0
減肥Ⅱ区	4.1	1000	0.0	1000	—	—	1.7	0
堆肥単用区	0.0	1000	0.0	1000	0.0	3500	0.0	0

注) 施用した堆肥の窒素含量はほ場Aにおいて現物あたり0.57%、ほ場Bにおいて0.67%であった。

III 結果

1 露地及び被覆条件下における硝酸態窒素の溶脱量測定

露地栽培では土壤溶液中の硝酸態窒素含量が5.9~25.2ppmであり、正味の侵入水量が45~377mmであった。それから計算すると1995年9月から1996年4月に溶脱した硝酸態窒素量は、50cm以下へ1.7kg/10a、100cm以下は 3.7kg/10aで、窒素施肥量に対し、それぞれ6.8、14.8%に相当した。1996年4月から7月にかけての硝酸態窒素の溶脱量は、50cm以下へ7.4kg/10a、100cm以下へ6.6kg/10aで、窒素施肥量に対し、それぞれ29.6、26.4%に相当した。

一方、ハウス栽培では土壤溶液中の硝酸態窒素含量は10.7~35.0ppmと露地栽培より高くなったが、正味の侵入水量は0~104mmと露地栽培より少なかった。それから計算して、1995年9月から1996年4月にかけての硝酸態窒素の溶脱量は50cm以下へ2.1kg/10a、

100cm以下へ0.4kg/10aであり、窒素施肥量に対しそれぞれ8.4%、1.6%に相当した。1996年4月から7月にかけての硝酸態窒素の溶脱量は、50cm以下へ4.1kg/10a、100cm以下へ2.8kg/10aで、窒素施肥量に対しそれぞれ16.4、11.2%に相当した。

全期間の硝酸態窒素の溶脱量は露地で50cm以下へ9.1kg/10a、100cm以下へ10.3kg/10aで、ハウスでは6.2kg/10a、3.2kg/10aで、露地での溶脱量が多い。これは正味の侵入水量が少なかったためである。(第5表)

2 メロン、スイカ栽培における実態調査

(1) メロン

メロンの窒素吸収量は、現地ほ場で4.9~8.4kg/10aで、所内ほ場では16.2kg/10aであった。対照区の窒素収支は3.0~6.3kg/10aであった。収穫後の土壤中残存無機態窒素は、現地ほ場では4.9~13.9mg

第5表 硝酸態窒素溶脱量の計算結果(期間: 95/9/25~96/9 96/4/30~96/7/26)

	深さ cm	期 間	土壤溶液中 NO <sub>3</sub> -N濃度 ppm	通過 水量 <sup>1)</sup> mm	貯留水量 の変化量 mm	正味の 侵入水量 mm	溶脱 窒素量 <sup>2)</sup> kg/10a	施肥窒素量 に対する 割合 %
露	50	95/ 9~95/12	15.1	64	19	45	1.0	
		95/12~96/ 4	5.9	117	-16	133	0.7	
		小計95/ 9~96/ 4					1.7	6.8
		96/ 4~96/ 7	18.7	397	20	377	7.4	29.6
		合計95/ 9~96/ 7				9.1	18.2	
地	100	95/ 9~95/12	25.2	89	44	45	2.2	
		95/12~96/ 4	18.5	80	-53	133	1.5	
		小計95/ 9~96/ 4					3.7	14.8
		96/ 4~96/ 7	16.4	401	24	377	6.6	26.4
		合計95/ 9~96/ 7				10.3	20.6	
ハ ウ ス	50	95/ 9~95/12	27.5	0	28	-? <sup>3)</sup>	0	
		95/12~96/ 4	34.6	60	-44	104	2.1	
		小計95/ 9~96/ 4					2.1	8.4
		96/ 4~96/ 7	35.0	116	23	93	4.1	16.4
		合計95/ 9~96/ 7				6.2	12.4	
ス	100	95/ 9~95/12	21.7	0	47	-? <sup>3)</sup>	0	
		95/12~96/ 4	10.7	39	-65	104	0.4	
		小計95/ 9~96/ 4					0.4	1.6
		96/ 4~96/ 7	19.6	143	50	93	2.8	11.2
		合計95/ 9~96/ 7				3.2	6.4	

注1) 正味の侵入水量+土層中の貯留水量の変化量

注2) 土壤溶液中NO<sub>3</sub>-N濃度×通過水量

注3) 塩素イオンは表層に散布したため、下方への移動はなかったものの上方への移動を否定できないため?とした。

/100gとほ場によってばらつきがあり、所内ほ場では2.2mg/100gと少なかった。

無施肥区の一果重、糖度はともに対照区並みかやや優る傾向がみられた。

現地ほ場の無施肥区の窒素吸収量は対照区との差は認められなかった。所内試験では無施肥区の方が少なくなっており、特に茎葉部で少なく生育後半に葉の黄化が認められた(第6表)。

無施肥区における収穫後の土壤中無機態窒素含量は、現地ほ場で2.4~7.0mg/100g、所内ほ場では0.8mg/100gと対照区に比べかなり少なかった(第6表)。

(2) スイカ

スイカの窒素吸収量は10.1kg/10aで、窒素収支は9.9kg/10aであった。収穫後の土壤中残存無機態窒素含量は27.5mg/100gとメロンの場合より多くなった。

無施肥区の一果重、糖度ともに対照区並みであった。栽培期間中の生育量についても試験区による差はなく、窒素吸収量も無施肥区と対照区とでは差は認められなかった。

土壤中の残存無機態窒素含量は、無施肥区で生育期間を通して4~6mg/100gの範囲にあり、対照区に比べて低く推移した(第7表)。

3 メロン-スイカの連続栽培での施肥窒素削減法 (1) メロン

メロンでは、現地Aの減肥I区でやや収量が低下したものの、その他の区ではほぼ対照区並みの収量が得られ、施肥窒素の削減は収量にはほとんど影響しなかった。(第1図)。

果実の糖度もほぼ対照区と同等であり、窒素削減量は糖度にも影響しなかった(第2図)。

窒素収支は、各区におけるメロンの窒素吸収量にほとんど差がなかったため、窒素削減量の多い区ほど小さい値を示した。減肥II区までは収支は正の値であったが、堆肥単用区および無窒素区では負の値を示す場合も認められた(第3図)。

収穫後の土壤中残存硝酸態窒素は、所内ほ場の1998年作後の層位毎の結果によれば、減肥I区では80cmまでの層は対照区並みかそれ以上であり、90~100cm

第6表 メロンの調査結果

圃場	試験区	一果重 g	指数	糖度	窒素 吸収量 kg/10a	窒素 収支	土 壤	
							無機態窒素 定植直後	収穫後
植木	対照	1540	100	14.6	7.8	3.4	13.8	4.9
A	無施肥	1620	105	14.9	8.4	-8.4	6.8	2.4
植木	対照	1350	100	13.7	6.6	3.0	15.7	12.9
B	無施肥	1340	99	14.2	6.1	-6.1	6.3	3.1
植木	対照	1440	100	13.9	4.9	6.3	18.4	11.2
C	無施肥	1470	102	13.3	5.1	-5.1	8.5	6.5
植木	対照	1660	100	11.7	5.6	5.6	21.4	13.5
D	無施肥	1680	101	14.0	5.1	-5.1	9.5	7.0
所内	対照	2320	100	15.6	16.2	3.8	7.4	2.2
	無施肥	2380	103	15.5	14.8	-14.8	1.3	0.8

注1) 窒素吸収量は茎葉+果実の合計量である。

注2) 所内の窒素吸収量は整枝、摘果分も含む。

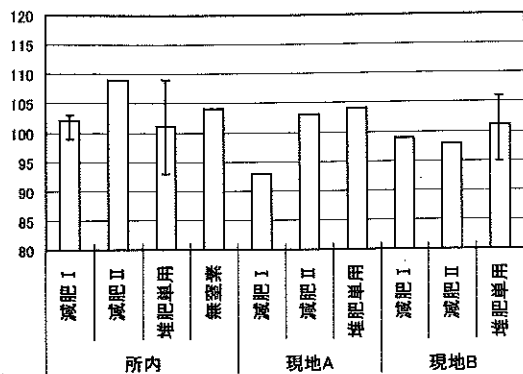
注3) 窒素収支 (kg/10a) = 施肥窒素量 - 窒素吸収量

第7表 スイカの調査結果

圃場	試験区	一果重 g	指数 対照=100	糖度	窒素 吸収量 kg/10a	窒素 収支	土 壤	
							無機態窒素 定植直後	収穫後
所内	対照	5940	100	10.2	10.1	9.9	18.0	27.5
	無施肥	6100	103	9.9	10.4	9.6	3.6	5.3

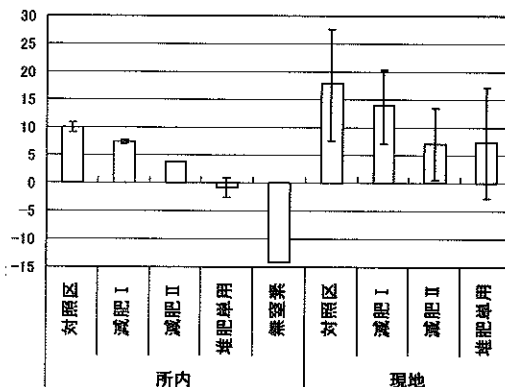
注1) 窒素吸収量は茎葉+果実の合計量である。

注2) 窒素収支 (kg/10a) = 施肥窒素量 - 窒素吸収量



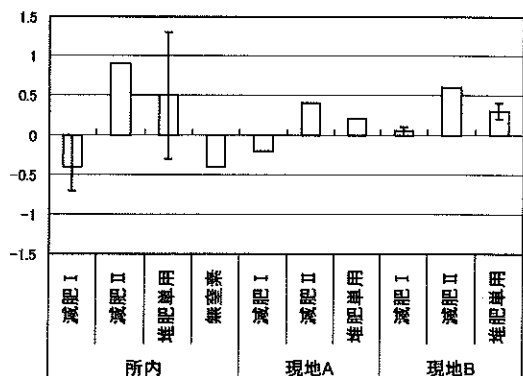
第1図 メロン作で施肥窒素を削減したときの対照区に対する収量指数

注) 図中の誤差範囲は、年次間のばらつきを示す。



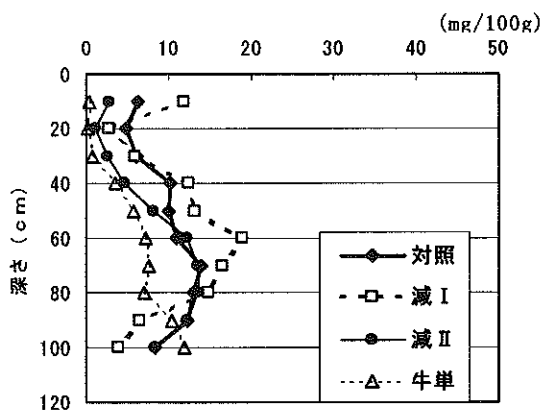
第3図 メロン作における窒素収支

注1) 窒素収支=施肥および堆肥による窒素施用量-作物の窒素吸収量  
注2) 図中の誤差範囲は、年次間およびほ場間のばらつきを示す。



第2図 メロン作で施肥窒素を削減したときの対照区に対する糖度差

注) 図中の誤差範囲は、年次間のばらつきを示す。



第4図 1998年所内メロン収穫後のNO3-Nの層別分布

で対照区より低くなった。減肥II区では50cmまでは対照区より低く、それ以下の層では同等であった。牛ふん堆肥単用区では各層で対照区より低くなった(第4図)。

(2) スイカ

スイカの一番果の収量はいずれの区でもほぼ対照区並みであった。しかし、現地試験における植替えスイカの減肥II区および堆肥単用区では明らかに減収した(第5図)。

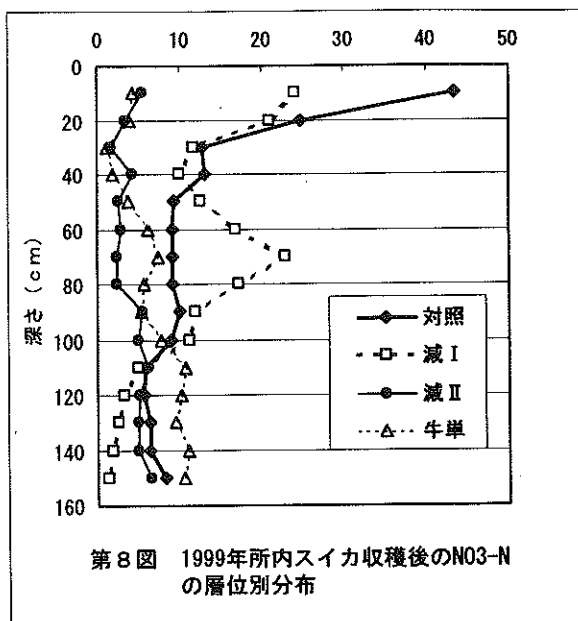
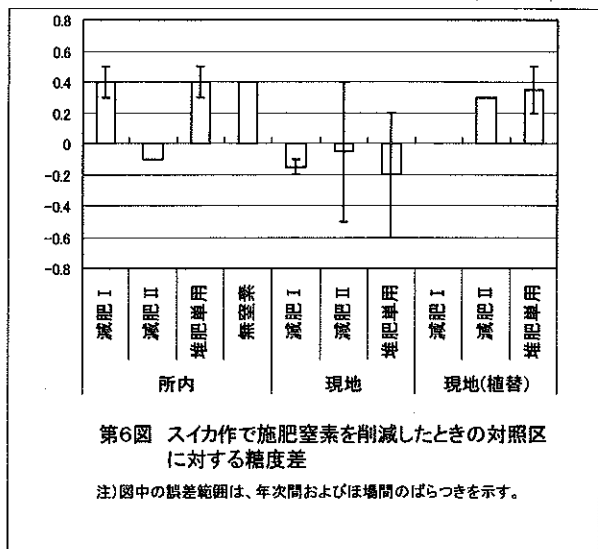
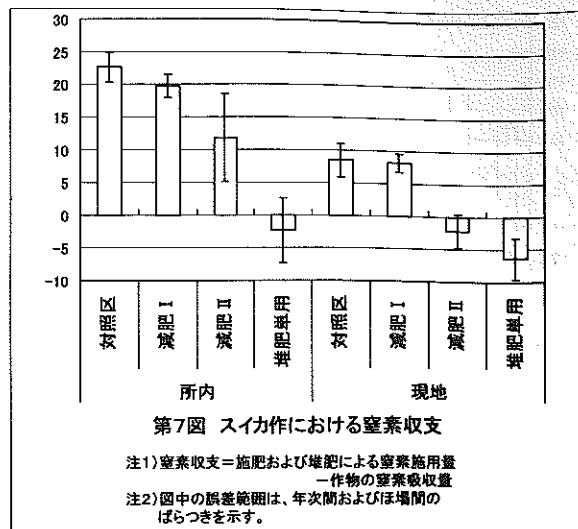
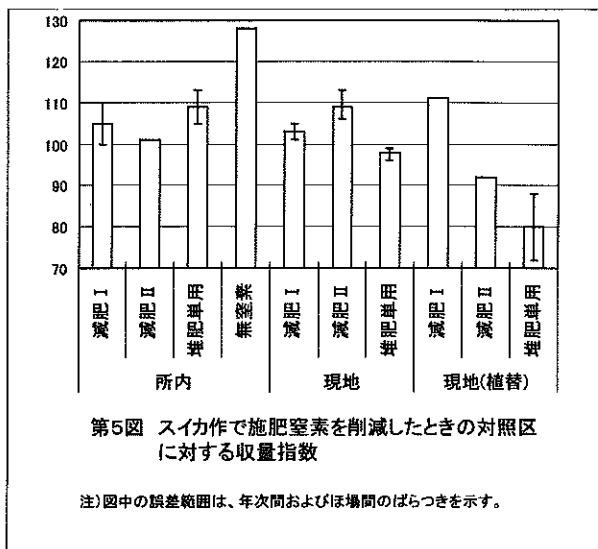
糖度は、ばらつきはあるものの各区ともほぼ対照区並みであり、施肥窒素削減の影響は認められなかった(第6図)。

窒素収支については、メロンと同様に各区におけるスイカの窒素吸収量が同等であったため、施肥窒素の削減量が多い区ほど低下した。しかし、減肥I区の窒素収支は対照区に比べ低下する割合は小さかったが、減肥II区では窒素収支は改善し現地ほ場では負の値を示す場合もみられた(第7図)。

1999年の所内試験におけるスイカ収穫跡土の深さ150cmまでの層別硝酸態窒素含量は、減肥I区の場合20cmまでは対照区より低くなったが、30~110cmでは対照区より高く、それより下層では再び低くなった。減肥II区と牛ふん堆肥単用区では深さ100cmまでは対照区より明らかに低くなったが、それより下層では減肥II区で同等、牛ふん堆肥単用区ではむしろ高くなった。

IV 考察

Cl<sup>-</sup>を水移動のトレーサーとして使用する方法で農耕地からの硝酸態窒素の溶脱量を測定した結果、ハウスでのビニル被覆条件下では、被覆状態であった1995年9月から12月まで下方への塩素イオンの移動が認められず、溶脱量は生じない。しかし、被覆を取り外した後は50cm以下へ2.1kg/10aの溶脱量が推定されている。このことから、富樫らのライシメーターを使用した試験での報告<sup>3)</sup>と同様に、被覆期



間の硝酸態窒素の溶脱はなく、その後の露地状態の期間に溶脱すると推測される。

これらのことから、施設野菜における硝酸態窒素の溶脱は、ビニルによる被覆を取り除いた後に集中して生じることが明らかになり、収穫後の土壌中に残存する硝酸態窒素含量を減らすことが溶脱防止にとって重要であることが示唆された。

メロンおよびスイカの栽培における窒素収支や土壌残存硝酸態窒素含量などについて実態調査した結果、現地ではメロン収穫後の土壌中無機態窒素含量が10mg/100gを越えるほ場が多くみられた。所内ほ場では、メロン収穫後は2.2mg/100gと少なかったが、スイカ収穫後は27.5mg/100gとかなり多く残存していた。

同時に施肥窒素量を0にした無施肥区を設け、施用有機物や土壌からの窒素供給量について調査した。その結果、メロン、スイカともにどの試験場所でも無施肥区の収量は対照区並みであった。現地4圃場

では生育量や窒素吸収量も対照区並みであった。所内の圃場では、収量は対照区並みであったが、生育後期には窒素欠乏のためと思われる茎葉の黄化がみられ、窒素吸収量も低下した。この現地圃場と所内圃場との差は、所内圃場のビニルハウスは新規畑であり、有機物等の施用履歴の違いや連作による肥料成分の集積が少ないことが大きく影響していると思われる。このことは、施設野菜の連作により跡地土壌の無機態窒素含量や可給態窒素含量の増加するという報告<sup>4)</sup>からも裏付けられる。これらのことから、施設野菜の施肥窒素量を考えるとき、有機物からの窒素供給量と土壌からの窒素供給量を考慮する必要があると考えられる。

これらの結果から施肥窒素を削減するためには、施用する施肥資材の窒素投入総量をメロンおよびスイカの収量および品質（特に糖度）を低下させ

ない水準まで低減することが有効となる。このため、投入有機物からの窒素供給量を考慮して施肥窒素量を決定する方法（減肥Ⅰ区）と投入有機物からの窒素供給量に加えて作土中に残存する硝酸態窒素量も併せて減肥する方法（減肥Ⅱ区）についての検討を行った。なお、施用する有機物は現地においても施用が多い牛ふん堆肥を用い、その窒素肥効率は30%と仮定して<sup>5)</sup>試験を行った。

その結果、減肥Ⅰ区ではメロン、スイカともに対照区並みの収量、果実の糖度が得られた。しかし、所内試験における収穫後の土壌残存硝酸態窒素量は対照区に比べても減少しておらず、収穫後、被覆を取り除くと残存する窒素は溶脱していくと予想され、環境負荷低減に繋がらないと考えられる。

一方、減肥Ⅱ区では、施肥窒素の減肥率はメロンで60%と63%、スイカで15~100%と大幅に減肥したにもかかわらず、対照区と同等の収量および果実の糖度が得られ、窒素吸収量も高く、窒素収支も改善

した。さらに、収穫後の土壌に残存する硝酸態窒素含量も明らかに対照区より少なく、窒素の溶脱が低下することが推察された。

以上のことから、メロン・スイカの連続栽培体系における施肥窒素削減法として、施用する有機物の窒素肥効率を考慮し、加えて施肥前の土壌中に存在する硝酸態窒素含量分を施肥窒素から差し引く施肥法が有効であることが示唆された。

## V 参考文献

- 1) 瀧勝俊、農業技術47(5)、p207-212、1992
- 2) 尾崎ら、農業および園芸76(4)、p490-496、2001
- 3) 小財伸、九農研60、p62、1998
- 4) 九州農政局編、九州・沖縄地域における基準点調査中間取りまとめ～有機物長期連用が作物と土壌に与える影響～、p117-126、
- 5) 熊本県土づくり運動推進本部編、土づくり手引き書（平成元年度版）、p200

# Methods of Low Input Application of Nitrogen Derived from Fertilizer and Organic Manure on Continuous Cropping of Melon and Watermelon in Plastic Green House.

Koujirou MITSUGI, Nobiru KOZAI

## Summary

It was investigated to improve the effective method of optimum application of fertilizer nitrogen according to an estimation of amount and behavior of nitrogen derived from chemical fertilizer and organic manure.

As a result, it was found that large amount of nitrogen remained after harvest period on every farmer's fields, which either melon or watermelon were cultivated, and leaching of residual nitrogen in soil do not easily occur during growth period, because the downward movement of percolating water was small. However, rainfall after growing and removal of vinyl mulching materials would result in heavy leaching of remaining fertilizer nitrogen.

And it was recognized that the best way to low input of nitrogen application was to reduce the rate of fertilizer nitrogen on the basis of measurement of not only supply from organic manure but soil nitrogen before fertilization. If this procedure would be carried out, we could actually get higher yield and sugar content of each fruit vegetables and lower concentration of nitrate nitrogen in soil, even when the reduced rate of fertilizer nitrogen was 60 to 63 % for melon and 15 to 100 % for watermelon, respectively.